

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 08-097565

(43)Date of publication of application : 12.04.1996

(51)Int.Cl. H05K 3/46  
B32B 7/02  
B32B 7/12  
C08L 67/04  
H05K 1/03  
H05K 1/03

(21)Application number : 07-260727

(71)Applicant : HOECHST CELANESE CORP  
KURARAY CO LTD

(22)Date of filing : 13.09.1995

(72)Inventor : JESTER RANDY D  
CULBERTSON EDWIN C  
FRANK DETLEF  
ROUNSVILLE SHERMAN H  
PENoyer JOHN A  
TSUDAKA TAKEICHI  
ONODERA MINORU  
SATO TOSHIKI  
SANEFUJI TORU

(30)Priority

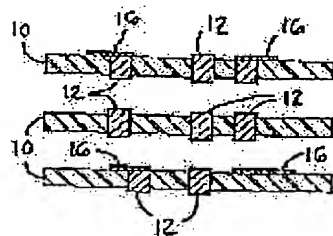
Priority number : 94 307958 Priority date : 16.09.1994 Priority country : US

## (54) MODULE OF MONOLITHIC LCP-POLYMER MICROELECTRONIC WIRING

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a multilayered microelectronic printed circuit board, which can connect the circuit layer comprising the PCB including electric wirings together without heating the liquid crystal component of the circuit layer to the melting point of the component or higher.

SOLUTION: This module is constituted by including vias in a plurality of circuit layers and including the laminate of a plurality of the circuit layers, containing the assembly of the conducting vias and conducting wiring patterns on the surfaces of the circuit layers. Each circuit layer includes a first liquid polymer. Between the circuit layers, the bonding layer comprising the second liquid crystal layer having the melting point, which is lower than the melting point of the first liquid crystal polymer by at least about 10° C, is inserted. Thus, the multilayered microelectronic printed circuit board is provided.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]	01.06.1999
[Date of sending the examiner's decision of rejection]	
[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]	
[Date of final disposal for application]	
[Patent number]	3190547
[Date of registration]	18.05.2001
[Number of appeal against examiner's decision of rejection]	
[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]	
[Date of extinction of right]	

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平8-97565

(43) 公開日 平成8年(1996)4月12日

(51) Int.Cl. <sup>6</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 5 K 3/46	T	6921-4E		
	N	6921-4E		
B 3 2 B 7/02	1 0 3	9349-4F		
7/12		9349-4F		
C 0 8 L 67/04	L N Z			

審査請求 未請求 請求項の数16 F D (全 8 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願平7-260727  
(22) 出願日 平成7年(1995)9月13日  
(31) 優先権主張番号 3 0 7 9 5 8  
(32) 優先日 1994年9月16日  
(33) 優先権主張国 米国 (U S)

(71) 出願人 590000330  
ヘキスト・セラニーズ・コーポレーション  
HOECHST CELANESE CO  
R P O R A T I O N  
アメリカ合衆国ニュージャージー州08876,  
サマーヴィル, ルート 202-206 ノース  
(番地なし)  
(71) 出願人 000001085  
株式会社クラレ  
岡山県倉敷市酒津1621番地  
(74) 代理人 弁理士 小田島 平吉 (外1名)

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 モノリシツク L C P ポリマーマイクロエレクトロニクス配線モジュール

(57) 【要約】

【課題】 回路層の液晶ポリマー成分をその融点以上に加熱する必要なしに、電気配線を含む P C B からなる回路層と一緒に結合できる多層マイクロエレクトロニクスプリント回路板を提供する。

【解決手段】 複数の回路層内に導電パイアを含むか或いは該回路層の表面に導電パイアと導電配線パターンの組合わせを含む該複数の回路層の積層体を含んでなり、該回路層が第1の液晶ポリマーを含み、そして該回路層間に該第1の液晶ポリマーの融点より少なくとも約10℃低い融点を有する第2の液晶ポリマーからなる接着層を挿入してなる、多層マイクロエレクトロニクスプリント回路板を提供する。

## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 複数の回路層内に導電バイアを含むか、該回路層の一方又は両方の表面に導電配線パターンを含むか或いは該回路層の表面に導電バイアと導電配線パターンの組合わせを含む該複数の回路層の積層体を含んでなり、該回路層が第 1 の液晶ポリマーを含み、そして該回路層間に該第 1 の液晶ポリマーの融点より少なくとも約 10℃低い融点を有する第 2 の液晶ポリマーを含む接着層を挿入してなる、多層マイクロエレクトロニクスプリント回路板。

【請求項 2】 該第 2 の液晶ポリマーの融点が該第 1 の液晶ポリマーよりも少なくとも約 25℃低い請求項 1 記載の板。

【請求項 3】 該第 2 の液晶ポリマーの融点が該第 1 の液晶ポリマーよりも少なくとも約 50℃低い請求項 2 記載の板。

【請求項 4】 該液晶ポリマーがポリエステルポリマーである請求項 1 記載の板。

【請求項 5】 全該ポリエステルが、4-ヒドロキシ安息香酸及び 2, 6-ジヒドロキシナフトエ酸から誘導されるモノマー単位を含むポリエステル；2, 6-ジヒドロキシナフトエ酸、テレフタル酸及びアセトアミノフェンから誘導されるモノマー単位を含むポリエステル；並びに 4-ヒドロキシ安息香酸、テレフタル酸及び 4, 4'-ビフェノールから誘導されるモノマー単位を含むポリエステルからなる群から選択される請求項 4 記載の板。

【請求項 6】 該第 1 の液晶ポリマーが約 335℃より高い融点を有し、そして該第 2 の液晶ポリマーが 325℃以下の融点を有する請求項 1 記載の板。

【請求項 7】 該第 1 の液晶ポリマーが約 315℃より高い融点を有し、そして該第 2 の液晶ポリマーが 285℃以下の融点を有する請求項 1 記載の板。

【請求項 8】 該接着層が該第 2 の液晶ポリマーからなる請求項 1 記載の板。

【請求項 9】 第 2 の液晶ポリマーからなる該接着層が、該第 2 の液晶ポリマーからなる 2 層の積層体を含み、該第 2 の液晶ポリマーより少なくとも 10℃高い融点を有する液晶ポリマーからなる層を該 2 層の間に挿入してなる請求項 1 記載の板。

【請求項 10】 該挿入した液晶ポリマーが該第 1 の液晶ポリマーと同一である請求項 9 記載の板。

【請求項 11】 該回路層及び該接着層が約 0.5~20ミルの範囲の厚みを有する請求項 1 記載の板。

【請求項 12】 該板の表面に、搭載した電気部品を含み、そして該部品が液晶ポリマーからなるフィルムでカプセル封じされてなる請求項 1 記載の板。

【請求項 13】 (a) シート内に導電バイアを含むか、該シートの表面に導電配線パターンを含むか或いは該シート上にバイアと配線パターンの組合わせを含む、

複数の回路層シートを提供する工程であって、該シートが第 1 の液晶ポリマーを含み；

(b) 該第 1 の液晶ポリマーの融点より少なくとも約 10℃低い融点を有する第 2 の液晶ポリマーを含む複数の接着シートを提供する工程；及び

(c) 各回路層シート間に接着シートを挿入して、該複数の回路層シートを適宜に電氣的に整合して積み重ねる工程；及び

(d) 該積み重ねたポリマーシートを結合してマイクロエレクトロニクス多層プリント回路板を得るのに十分な圧力下で、該シートを加熱する工程であって、該加熱の温度が該接着層の液晶ポリマーを熔融するのに十分であるが、該回路層の液晶ポリマーを熔融するのに不十分である；を含んでなる多層マイクロエレクトロニクスプリント回路板の製造方法。

【請求項 14】 該接着シートが該第 2 の液晶ポリマーからなる請求項 13 記載の方法。

【請求項 15】 該接着シートが、該第 2 の液晶ポリマーからなる 2 層の積層体を含み、該第 2 の液晶ポリマーより少なくとも 10℃高い融点を有する液晶ポリマーからなる層を該 2 層の間に挿入してなる請求項 14 記載の方法。

【請求項 16】 (a) 液晶高分子材料を含む複数のシート材料上に導電バイアのパターン又は導電配線パターンを形成するか或いはこれらの組合わせを形成する工程であって、該シート材料が、第 1 の液晶ポリマーの融点より少なくとも約 10℃低い融点を有する第 2 の液晶ポリマーからなる層と接触する該第 1 の液晶ポリマーからなる層を含み；

(b) 該第 2 の液晶ポリマーからなる層を該第 1 の液晶ポリマーからなる層の間に挿入して、該シート材料を適宜に電氣的に整合して積み重ねる工程；及び

(c) 該積み重ねたポリマーシートを結合してマイクロエレクトロニクス多層プリント回路板を得るのに十分な圧力下で、該シートを加熱する工程であって、該加熱の温度が該第 2 の液晶ポリマーを熔融するのに十分であるが、該第 1 の液晶ポリマーを熔融するのに不十分である；を含んでなる多層マイクロエレクトロニクスプリント回路板の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、一緒に積層された複数の液晶ポリマー層を含んでなる、改良された多層マイクロエレクトロニクス配線モジュールに関する。

【0002】

【従来の技術及び発明が解決しようとする課題】 多層プリント回路板 (PCB) は、電子工業において、基板に搭載した種々の部品間に導電経路を提供する基板として知られている。通常の PCB は複数の層を含む。これら複数の層は、層面に導電配線パターンをそして各層を貫

通して形成された数多くの電気導電バイア (vias) (ブラインドバイア) を含み、熱及び/又は圧力を用いてそのような層を適宜に整合して一緒に積層した場合に、PCB内に有用な電気導電中間層経路を形成するように加工される。これらの層と一緒に積層した後、PCBを貫通する有用な電気経路を形成して、導電バイアを形成するために、典型的なホール形成技術及びめっき技術を使用する。典型的には、熱硬化性又は架橋性の高分子樹脂を用いて多層プリント回路板からなる層を結合する。幾つかの場合に、この結合材料は熱可塑性高分子樹脂からなり、該樹脂は、該樹脂が熔融すると多層回路板からなる層の間に接着層が形成されるようなものである。

【0003】高分子材料、特に熱可塑性高分子材料からなる層の使用に関連する問題の1つは、通常回路板の加工中に熱及び圧力をかけて、ポリマーを十分に熔融し、各層の界面に良好な接着層を確立しなければならないことである。層材料が一軸又は二軸延伸シート材料である場合、層の分子配向が熱により変化することができ、層の形状が変化し、層が収縮し、カールし又は歪むか、或いは回路部品が歪むか又は破断する。形状のわずかな変化でさえも、多層PCBの電気的性質に悪影響を及ぼし、そしてPCB内のポリマー相間に凝集ポイドを或いはポリマー/導電金属相間に接着ポイドを生じることができ。

【0004】この問題に対して提案された1つの解決法は、回路層間のサンドイッチ層としての接着剤、例えばポリアミドをベースとする回路層を接着するポリアミク酸 (polyamic acid) 接着剤の使用を必要とする。熱可塑性ポリマーを回路層として用いる場合には、接着層として別の熱可塑性の層を使用することが可能である。これらの接着層は、配線トレースをカプセル封じする誘電層としても機能することができ、そしてさらに隣接する回路層上の回路トレースを分離する誘電層に接着力を付与することもできる。

【0005】しかし、接着層を使用することにより、これらの板の加工及びこれらの性能について数多くの問題が生じる。接着層は、回路層を形成するポリマー材料に比して異なる (通常劣った) 誘電特性を有していてもよい。接着層はまた回路層材料よりも通常柔らかいため、引き続いて接続バイアを作製するのに用いる穴あけ作業中にスミア (汚れ) が生じ、その結果スミア除去工程が必要になる。さらに、接着層は典型的には熱膨張率が高いため、貫通ホールのめっき上でののはんだバレル亀裂の発生率が増大し得る。

【0006】接着層と回路層の両方に同一のポリマーを使用することによりこれらの問題の多くが回避される。しかし、良好な中間層結合を作製するために、接着層を柔らかにし、熔融し又は硬化するのに十分な程度、加熱すると、さらに上述のように回路層に悪影響を及ぼし、

収縮や、電気的連続性の不整合及び破壊が生じる。

【0007】米国特許第5,259,110号明細書には、回路層が液晶ポリエステルポリマー (LCP) からなる電子プリント回路板が開示されている。該特許には、そのような複数の層を熱及び圧力により一緒に結合でき、そして回路層の熱的結合に先立って、例えばポリアミドのような接着層又は別のLCP層を、LCP回路層間に挿入できることが開示されている。しかしながら、満足できる接着力を達成するために、開示されているLCP接着層を用いる板の加工において該板をLCPポリマーの融点以上に加熱することがまだ必要とされる結果、シート材料が歪み、そして上述の理由により電気的性質を損失する。

【0008】

【課題を解決するための手段】本発明は、複数の回路層内に導電バイアを含むか、該回路層の一方又は両方の表面に導電配線パターンを含むか或いは該回路層の表面に導電バイアと導電配線パターンの組合わせを含む該複数の回路層の積層体を含んでなり、該回路層が第1の液晶ポリマーを含み、そして該回路層間に該第1の液晶ポリマーの融点より少なくとも約10℃低い融点を有する第2の液晶ポリマーからなる層を挿入してなる、多層プリント回路板を提供する。複数の回路層シートを適宜な位置合わせで積み重ねて、該複数の回路層シートを低融点の第2の液晶ポリマーからなる挿入層で分離し、そして、積み重ねたポリマーシート又は層を接着してマイクロエレクトロニクスプリント回路板を得るのに十分な圧力下で、該シートを加熱して (加熱の温度は、低融点の第2のポリマーを熔融するのに十分であるが回路層中に存在するポリマーを熔融するのに不十分である)、該板を製造する。組立て中に第2のポリマー層を別のシートとして挿入してもよい。このシートは第2の液晶ポリマーのみからなっているか或いは該第1の液晶ポリマーと第2の液晶ポリマーとからなる多層フィルム又はフィルムの多層アセンブリからなっているか或いはよい。

【0009】本発明は、回路層の液晶ポリマー成分をその融点以上に加熱する必要なしに、電気配線を含むPCBからなる回路層と一緒に結合でき、それ故結晶性ポリマー鎖の分子配向の顕著な変化を回避でき、その結果電気配線を含む回路層材料の歪みを回避できるという利点を提供する。

【0010】第2の低融点ポリマーをさらに多層PCBの露出した外側回路層上に積層して、保護カバーを製造してもよい。

【0011】得られるPCBはモノリシック全液晶ポリマー構造を有し、比較的簡単に組み立てることができ、そしてより信頼できる電気的性質を示す。

【0012】

【発明の実施の形態】その中に導電バイアを有するか、或いは導電バイアと表面に施工した導電配線パターンと

の組合わせを有する熱可塑性層を、一緒に積層して製造したマイクロエレクトロニクスPCBは、当業者に公知である。図1は、積み重ねて整合した層を有する多層PCBの、積層前の側断面図を示す。穴あけ、打抜きするか(通常の穴あけ、レーザー又は形成したプラズマ)或いはシート層10にホールを成形して、回路層を組み立てた後に、ホール内に金属コネクタを形成し、該金属コネクタがシートの上面から底面まで電氣的に接続する(ホールにはんだを詰めるか又はホールの周囲を電気めっきして)ことにより、パイア12を形成することができる。次に、例えば銅、銀、アルミニウム又は銅/クロムのような導電金属からなる薄層をシート10の表面に施工し、そして例えばコンピューター制御エッチング又はより通常のフォトレジスト露出、引き続き現像及びマスクエッチングのような任意の好適な技術で導電パターンを形成するような、好適な既知の技術により、16に示す導電配線パターン又は配電面を幾つかのシートに加えることができる。

【0013】次に回路層シート10を適宜な電氣的位置決めて積み重ねて熱圧縮する準備が整えられる。このプロセス中に、シートの熱可塑性或いは隣接するシート間に塗布される任意の接着剤の熱可塑性により、シートと一緒に結合し、機械的に結着した多層PCBを得る。

【0014】そのような多層PCB及びその加工についてのより完全な記載は米国特許第5,259,110号明細書に見い出され、その完全な記載は引用することにより本明細書に組み込まれる。

【0015】本発明は、液晶ポリマーを含む回路層を、別の液晶ポリマーを含む挿入接着層(該挿入接着層は回路層中に存在するポリマーより少なくとも10℃低い融点を有する)により一緒に結合した多層マイクロエレクトロニクス回路板の加工における改良を表す。

【0016】モジュールの加工においてポリマー成分として使用できる好適な液晶熱可塑性ポリマーは、4-ヒドロキシ安息香酸及び2,6-ジヒドロキシナフトエ酸から誘導されるモノマー単位を含むポリエステル; 2,6-ジヒドロキシナフトエ酸、テレフタル酸及びアセトアミノフェンから誘導されるモノマー単位を含むポリエステル; 並びに4-ヒドロキシ安息香酸、テレフタル酸及び4,4'-ビフェノールから誘導されるモノマー単位を含むポリエステルを包含する。

【0017】特に好ましいポリエステルは、ベクトラ(VECTRA)の商標名でHoechst Celanese Corporationから入手できるものである。

【0018】ベクトラ(VECTRA)(商標)Aポリエステルは、4-ヒドロキシ安息香酸("HBA")から誘導されるモノマー単位73モル%及び2,6-ジヒドロキシナフトエ酸("HNA")から誘導されるモノマー単位27モル%を含む。

【0019】ベクトラ(VECTRA)(商標)Eポリエステルは、HBAから誘導されるモノマー単位60モル%、HNAから誘導されるモノマー単位4モル%、テレフタル酸("TA")から誘導されるモノマー単位18モル%及び4,4'-ビフェノールから誘導されるモノマー単位18モル%を含む。

【0020】他の好適な態様にはベクトラ(VECTRA)(商標)C(融点:約320℃)及び/又はベクトラ(VECTRA)(商標)Bポリエステルが含まれる。ベクトラ(商標)Cポリエステルは、HBAから誘導されるモノマー単位80モル%及びHNAから誘導されるモノマー単位20モル%を含む。ベクトラ(商標)Bポリエステルは、HBAから誘導されるモノマー単位60モル%、TAから誘導されるモノマー単位20モル%及びアセトアミノフェンから誘導されるモノマー単位20モル%を含む。

【0021】上記のベクトラ(商標)ポリエステル類以外の液晶ポリマーを使用することも本発明の範囲内である。一般に、一緒に結合する任意のそのようなポリマーを本発明の実施において使用することができる。そのような液晶ポリマーの例としては、但しそれらに限定されるものではないが、HBA、TA及び4,4'-ビフェノールから誘導される単位を含むザイダー(XYDA R)(商標)LCP(Amoco Co.により製造されるポリエステル)、並びに他のメソゲンニック(mesogenic)基含有LCPが挙げられる。

【0022】LCPポリマーは、例えば米国特許第4,384,016号明細書に開示されているような、当業者に既知の任意の好適な溶融プロセス法を用いて個々のフィルム又はシートに加工できるが、より好ましい方法はキャストフィルム押出し及びそれに続くフィルムの一軸又は二軸延伸法、或いはインフレーション法である。フィルムを押出した後に任意の常法で延伸がなされ、例えば引落しは、LCPフィルムを縦方向に延伸するのに対して、横断引張りフィルムを横断方向に延伸するであろう。通常の縦方向フローにより縦剪断延伸をさらに生じさせることができるのに対して、例えば円形ダイを回転又は逆回転して、ダイ表面を動かすことにより、横断剪断延伸を生じさせることができる。

【0023】本発明はさらに回路層フィルム及び/又は接着層フィルムとしての多層フィルムの使用を包含する。これらのフィルムは2層のH/Lフィルムであってもよく或いは3層のL/H/Lフィルムであってもよく、ここでLは低融点ポリマーを表し、Hは高融点ポリマーを表す。したがって、"L"層を各"H"層間に挿入するようにして、"H"層上に回路トレースを有する複数のH/L回路層と一緒に組み立て、そして熱圧縮で結合できる。別法として、接着層として"L"フィルム又は「L/H/L」フィルムを使用して、Hフィルムからなる回路層と一緒に結合できる。

【0024】本発明に従う多成分フィルム又はシートを製造する1つの好ましい方法においては、2個の押出機を用いて、異なる融点を有する2種のポリマーを押出す。低融点ポリマーが外層を形成するようにするか或いは3層フィルムを製造する場合には低融点ポリマーが最外層を形成するようにポリマーを単一ダイに案内するために、複合ブロックを用いる。この方法の別の好ましい態様においては、複合ブロック及びダイの代わりにマニホールドダイを用いる。本発明の実施に有用な押出機、ダイ及び複合ブロックは当業者に周知である。広範な種々のそのような装置を種々に組み合わせて用いることができ、その選択は使用するポリマー並びに所望の層の数及び厚みに部分的に依存するものと考えられる。

【0025】接着層が3層の「L/H/L」シートである場合には、フィルム又はシートの内層がすべて同一の融点を有する必要はないが、内層が溶解することなく外層が溶解できるように、少なくとも1つの内層は2つの外層の融点より十分に高い融点を有すべきである。この層の配列は、内層がその形状、構造、剛性及び他の物理的性質を維持する一方、外層を熔融積層するか又は結合

【0026】回路層と接着層の両者についてのフィルム厚みは幅広い制限内で変えることができる。回路層については約0.5〜20ミルの範囲の厚みを有するフィルムが好ましく、そして接着層については約0.5〜20ミルの範囲の厚みを有するフィルムが好ましい。多層H/L又はL/H/Lフィルムを採用する場合には、“L”層の好ましい厚みは0.1〜10ミルの範囲であり、そして“H”層の好ましい厚みは0.25から20の直下までのミルの範囲である。

【0027】上記で示唆した如く、“L”及び“H”層を作製するために用いたLCポリマー間の融点差は、約10℃より大きくなければならず、好ましくは約25℃より大きくなければならず、より好ましくは約50℃より大きくなければならない。この差が大きいほど、LCPが熔融する低融点と高融点の間のヒートウィンドウ(heat window)が大きくなり、これがマイクロエレクトロニクスPCBの加工中に種々の層を圧縮加熱する場合の作業温度のより大きな変動を可能にする。例えば、ベクトラ(VECTRA)(商標)A樹脂は約280℃で溶解し；ベクトラ(商標)樹脂Cは約320℃で溶解し；そしてベクトラ(商標)E樹脂Cは約350℃で溶解する。このことにより、高融点ポリマーとしてのC樹脂と低融点ポリマーとしてのA樹脂との組み合わせ、或いは高融点ポリマーとしてのE樹脂と、低融点ポリマーとしてのC樹脂もしくはA樹脂のいずれかとの組み合わせが示唆される。好ましい組み合わせは約315℃より高い融点を有するポリマーと285℃以下の融点を有するポリマーを包含する。

【0028】積層プロセスに用いる温度及び圧力条件

は、アセンブリ中の層として用いる“H”及び“L”ポリマーの融点に応じて変えることができる。最大加熱温度及び積層時間は、“H”ポリマーフィルムを溶解することなく“L”ポリマーフィルムを完全に溶解するのに十分であることが好ましい。約15〜約500ポンド/平方インチの範囲内の積層圧力を用いることができる。アセンブリ中に存在する接着“L”層の融点より高い、好ましくは該融点より少なくとも約2℃高い、より好ましくは該融点より少なくとも5℃高い、最大温度まで、少なくとも約5分間にわたってアセンブリの温度を徐々に上昇させて積層を行うことが好ましい。

【0029】図面において、図2は、図1の回路層10の間に挿入した単一接着層21からなるシートを有する、図1の回路層のアセンブリの側断面図を示す。この態様では、回路シート層10は“H”ポリマーからなり、そして挿入したシート層21は“L”ポリマーからなる。

【0030】図3は本発明の別の態様を示し、ここで接着シート21は多層複合フィルムであるか又は3つの別々の積み重ねたフィルムであり、ここで外層22は“L”ポリマーからなり、そして内層23は“H”ポリマーからなり、これは図2の10に示す“H”ポリマーと同一であってもよい。この態様では、層22は接着層として機能し、そして層22及び23は一緒になって誘電層として機能する。

【0031】図4は熱及び圧力をかけて一緒に積層して、多層PCBの一部を形成した後の、図2の積み重ねた上部の2つの層及び挿入した接着層を示す。この態様では、層21は回路層10とともに結合する接着層として機能する。引き続いて接着層21を貫通する穴あけ及び電気接続を与えるための金属施工により、選択パイアを電氣的に接続することができる。

【0032】図5は図2の積み重ねた上部の2つの層を示し、ここで挿入した接着層は図3の多層配列である。この態様では、“L”接着層22は露出配線パターンをカプセル封じするとともに、回路層10と誘電層23を接着する役割を果たす。図4に示すように、引き続いて接着層と誘電層を貫通する穴あけ及び金属施工により、選択パイアを電氣的に接続することができる。

【0033】本発明に従って作製されるフィルムは、一軸及び二軸を含めて、任意の方向にそして任意の程度に延伸することができる。任意の常法で延伸をなすことができ、例えば引落しがLCP層を縦方向に延伸するのに対して、引張りとはそれらを引張り方向に延伸するであろう。内層がダイ表面との接触から隔離されているので、縦剪断延伸は主として外層に限定されるであろう。

【0034】本発明に従って製造されるPCBはモノリシック全LCP回路板として特徴づけられる。得ることができる好適なモノリシック構造は以下の具体的な態様を包含する：

A. 各面に薄いL樹脂層を有するH樹脂コアからなる、共押出した接着フィルムを、Hフィルムからなる回路層間に配置する。一方の面に薄いL樹脂共押出層を有する共押出したH樹脂フィルムを、外部回路上の保護カバーとして積重ね（スタック）の外層上に配置する（L樹脂側を回路に面して）。L樹脂層が十分に熔融して良好な接着力を得るがH樹脂は熔融しない条件下で、それ故良好な回路位置合わせを維持して、積層体を積層する。

【0035】B. 回路を設けた高融点Hフィルムからなる層の間の接着層として、改変した低融点Lフィルムを用いる。低融点LCPを熔融するが回路層に用いたLCPは熔融しない条件下で、積層構造をプレスして、融合した全LCP構造を製造する。

【0036】C. 低融点L樹脂からなる20ミルの厚いフィルムを、表面に部品を搭載した全LCP板の表面に配置する。厚いLフィルムの融点より高くそして回路層に用いたLCPポリマーの融点より低い温度まで、積層構造を加熱する。低い圧力をかけ、そして表面の部品を厚いフィルム熔融体でカプセル封じして、“モノリシッ

\*【0037】以下の実施例により本発明を具体的に説明するが、本発明は説明された態様に限定されるものではない。

【0038】

【実施例】

実施例1

通常のプリント回路板（PCB）プロセス技術（フォトレジスト、現像、エッチング）を用いて、誘電体としてベクトラ（VECTRA）（商標）C-樹脂フィルムを有する銅張積層板（CCL）に回路を設けて、米軍規格（MIL）50884の多層PCBを製造するための4つの回路層を製造した。ベクトラC-樹脂フィルムは320℃の融点を有する。接着剤として2ミルのキャスト押出ベクトラ（VECTRA）A-樹脂フィルムからなる介在層を用いて、これらの回路層（6ミルのベクトラC-樹脂フィルム）を正しい順で及び位置に配置した。ベクトラA-樹脂フィルムは280～282℃の融点を有する。積み重ねた多層材料を、テフロン離型パッドとともに通常の積層プレスに配置し、そして以下の条件下で積層した。

\*【0039】

工程	温度（℃）	時間（分）	プレス圧力（トン）
1	93.4	7	1
2	121	4	1
3	176.8	7	1
4	232.4	7	1
5	288	2（保持時間）	3

冷却

得られたマイクロエレクトロニクスPCBの試験により、それがすべての主なMIL-50884試験標準に合格したことが示され、例えば導電表面に亀裂がなく、又は導電表面の分離がなく、めっきボイドの形跡がなくそして積層ボイドの形跡もなかった。

【0040】実施例2

厚み4ミルの二軸延伸ベクトラ（VECTRA）（商標）C-樹脂フィルムと厚み18μの銅箔とからなりそして幅0.1mm及びピッチ0.1mmの配線回路を有するプリント回路板を、通常のプリント回路板（PCB）プロセス技術（フォトレジスト、現像、エッチング）を用いて製造した。二軸延伸ベクトラ（商標）C-※40

※樹脂フィルムは320℃の融点を有する。

【0041】接着剤として厚み1.25ミルの二軸延伸ベクトラ（VECTRA）（商標）A-樹脂フィルムからなる介在層を用いて、こうして得られた回路フィルムからなる2つのシートを正しい順で及び位置に配置した。二軸延伸ベクトラ（商標）A-樹脂フィルムは280℃の融点を有する。

【0042】積み重ねた多層材料を厚み4ミルのポリイミド離型フィルムとともに通常の真空積層プレスに配置し、そして以下の条件下で積層した。

【0043】

【表1】

工程	温度（℃）	時間（分）	プレス圧力（Kg/cm <sup>2</sup> G）
1	260	15	真空下
2	260	1（保持時間）	10
3	285-287	5（保持時間）	10

冷却

【0044】次に、厚み4ミルのポリイミド離型フィルムを得られた積層体から除去した。積層ボイドの形跡はみられなかった。導電表面に亀裂がなく、又導電表面の

分離がなかった。ベクトラ（商標）C-樹脂フィルムとベクトラ（商標）A-樹脂フィルムとの間の剥離強度は0.6kg/cmであることがわかった。



## 【0045】実施例3

工程3のプレス温度を305～308℃に変更した以外は実施例2を繰り返した。結果を表1に示す。

## 【0046】実施例4

工程3のプレス温度を315～318℃に変更した以外は実施例2を繰り返した。結果を表1に示す。

## 【0047】比較例1

工程3のプレス温度を、接着剤として用いたベクトラ（商標）A-樹脂フィルムの融点より低い278～280℃に変更した以外は実施例2を繰り返した。導電表面上には亀裂又は分離は観察されなかったが、配線の近傍には多くのボイドが観察された。ベクトラ（商標）C-樹脂フィルムとベクトラ（商標）A-樹脂フィルムとの間の剥離強度は0.05kg/cmであり、このことは\*

表1

	実施例2	実施例3	実施例4	比較例1	比較例2
工程3の積層温度	285~287	305~308	315~318	278~280	320~323
剥離強度(Kg/cm)	0.6	1.8	1.8	0.05	測定できなかった
積層ボイド	無	無	無	有	無
導電表面の亀裂または分離	無	無	無	無	有

【0050】当業者は本発明の多くの変形及び均等物に想到するであろう。本発明は、説明したか又は記載した態様に限定されるものではなく、上記の特許請求の範囲及び上記の記載の精神及び範囲内ですべての主題を包含する。

## 【図面の簡単な説明】

【図1】一緒に積み重ねて整合した複数のポリマー回路層の、一緒に積層する前の側断面図である。

【図2】回路層シート間に挿入した接着層のシートを有する、図1の回路層の側断面図である。

【図3】多層接着シートの側断面図である。

\* 積層体の層が簡単に剥離するため、積層体が實際上使用できないことを意味する。

## 【0048】比較例2

工程3のプレス温度を、基板として用いたベクトラ（商標）C-樹脂フィルムの融点より高い320～323℃に変更した以外は実施例2を繰り返した。積層ボイドはみられなかったが、基板であるベクトラ（商標）C-樹脂フィルムが大きく変形し、そして導電表面上には多くの亀裂及び分離部分が観察された。フィルムが大きく変形したために、ベクトラ（商標）C-樹脂フィルムとベクトラ（商標）A-樹脂フィルムとの間の剥離強度は測定できなかった。

## 【0049】

## 【表2】

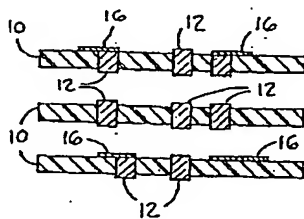
※【図4】多層PCBを形成するために一緒に積層した図2の2つのポリマー回路シートの側断面図である。

【図5】多層PCBを形成するために一緒に積層した図2の2つのポリマー回路シートの側断面図である。

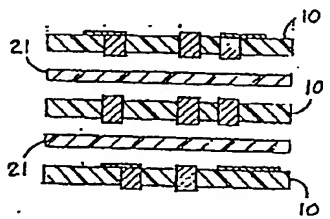
## 【符号の説明】

- 10 回路層
- 12 バイア
- 16 導電配線パターン
- 21 接着層
- 22 外層
- 23 内層

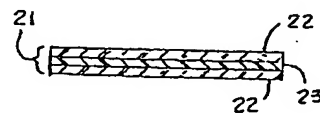
【図1】



【図2】



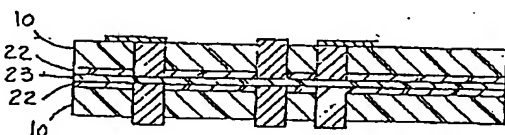
【図3】



【図4】



【図5】



## フロントページの続き

(51) Int. Cl. <sup>6</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 5 K 1/03	6 1 0 M 7511-4E	6 3 0 D 7511-4E		
(72) 発明者 ランディ・デイ・ジェスター アメリカ合衆国サウスカロライナ州グリー ー・レイクカニンガムロード1795			(72) 発明者 ジョン・エイ・ペノイアー アメリカ合衆国サウスカロライナ州グリー ンビル・ストラブリッジドライブ106	
(72) 発明者 エドウィン・シー・カルバートソン アメリカ合衆国サウスカロライナ州グリー ー・ウオーターミルロード103			(72) 発明者 津高 健一 岡山県倉敷市大内1229-1	
(72) 発明者 デトレフ・フランク ドイツ・デー6500マインツ43・カロリン ガーシュトラーセ19			(72) 発明者 小野寺 稔 岡山県倉敷市連島1丁目17番1号	
(72) 発明者 シヤーマン・エイチ・ラウンズビル アメリカ合衆国サウスカロライナ州グリー ンビル・シュガーベリイドライブ12			(72) 発明者 佐藤 敏昭 岡山県倉敷市酒津1660番地 (72) 発明者 実藤 徹 岡山県倉敷市酒津1652-5	